

Características texturales y geoquímicas de la pirita en la mineralización intramagmática de Ni-Cu-PGE de Aguablanca (Badajoz)

Textural and geochemical features of pyrite from the intramagmatic Ni-Cu-PGE minera- lization of Aguablanca (Badajoz)

MARTÍN ESTÉVEZ, J.R.(1) ; ORTEGA, L. (1); LUNAR, R. (1) Y GARCÍA
PALOMERO, F. (2).

(1) Dpto. Cristalografía y Mineralogía, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

(2) Atlantic Copper, S.A., Av. Francisco Montenegro S/N, 21001 Huelva.

El yacimiento de Aguablanca (SE de Extremadura, España) consiste en una mineralización de sulfuros de Ni-Cu-EGP (elementos del grupo del platino) de interés económico asociada al stock básico de Aguablanca, en el borde norte del Complejo Plutónico de Santa Olalla de Cala (Casquet, 1980). Las rocas encajantes pertenecen a la Unidad de Arroyomolinos (Apalategui *et al.*, 1990) una secuencia metasedimentaria de edad Precámbrico Superior - Cámbrico Inferior en la que la intrusión ígnea genera un metamorfismo de contacto y fenómenos de skarn (con magnetita y pirita; Casquet, 1980) que se superponen al metamorfismo regional cadomiense y hercínico.

La mineralización de sulfuros se concentra en las facies ígneas más máficas, principalmente gabros y noritas con intercalaciones de piroxenitas y peridotitas, formando dos cuerpos lenticulares subverticales (80°N). El cuerpo principal está constituido por mineralización masiva en su borde septentrional y en la parte central que grada a mineralización disseminada en el borde meridional. En el núcleo presenta un zona brechoide con enclaves redondeados de rocas máficas y ultramáficas sin mineralizar englobados en mineralización masiva. El cuerpo menor contiene fundamentalmente mineralización disseminada. La asociación mineral está constituida por pirrotina, pentlandita, pirita y calcopirita, junto con minerales del grupo del platino (MGP), principalmente telururos de Pt y Pd y arseniuros de Pt (Bomatí, 1999; Ortega *et al.*, 1999). La mineralogía, su distribución y las texturas que se observan en la actualidad son el resultado de la cristalización fraccionada a alta temperatura de

un líquido sulfurado inmiscible con el magma silicatado, que dió lugar a una solución sólida monosulfurada rica en Ni (mss, mena masiva) y una solución sólida intermedia rica en Cu (iss, mena disseminada). Estas fases durante su enfriamiento han sufrido extensivos procesos de exolución y recristalización subsólidos a los que se ha superpuesto un importante hidrotermalismo que se refleja en la formación de abundante pirita.

Una de las características que presenta la mineralización de Aguablanca es precisamente el alto contenido en pirita en relación con otros yacimientos intramagmáticos de Ni-Cu y su gran variedad textural. De los difentes tipos observados, algunos corresponden claramente a pirita de origen hidrotermal. Sin embargo, en algunos casos las relaciones texturales con pentlandita dentro de pirrotina sugieren que podría haberse generado por exolución. Esto implicaría que el yacimiento de Aguablanca se habría formado a partir de un magma muy rico en S. Por lo tanto, la caracterización textural, geoquímica y genética de la pirita y su relación con los demás sulfuros es de gran interés para la interpretación de la génesis del yacimiento.

En los cuerpos mineralizados se han descrito los siguientes tipos de pirita: 1) Grandes cristales *idiomorfos* a subidiomorfos que pueden alcanzar tamaños centimétricos; 2) Cristales subidiomorfos de menor tamaño, formando *agregados* con calcopirita y pentlandita, dentro de pirrotina. Este tipo solo se observa en la mena masiva y podría ser producto de exolución a partir de la mss; 3) Piritas en *cintas*, caracterizadas por presentar formas elongadas, paralelas a las maclas de deformación de pirrotina. Se

presentan individualmente o de forma masiva; 4) Como *relleno de fracturas* de <1 mm de espesor. Pueden coexistir en la misma fractura con calcopirita, cuarzo y carbonatos; 5) Pirita de *reemplazamiento* de pirrotina y plagioclasa, con morfologías no elongadas diferentes de las pirritas en cintas. Las relaciones texturales entre los distintos tipos piríticos y con otros sulfuros sugieren el siguiente orden de formación:

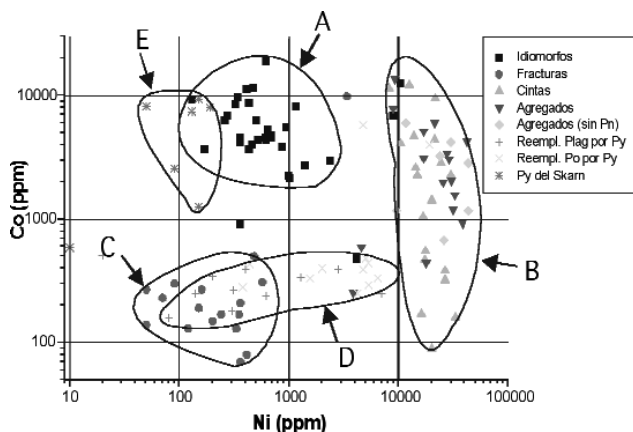
- *Etapa temprana*: cristales idiomorfos y agregados, aunque las relaciones temporales entre ellos son inciertas.

- *Etapa de reemplazamiento 1*: cintas

- *Etapa de reemplazamiento 2 + relleno de espacios abiertos*: reemplazamiento de pirrotina y plagioclasa y relleno de fracturas.

El estudio geoquímico de elementos traza (Ni y Co) en pirita permite en muchos casos discriminar su ambiente de formación (Bralia *et al.*, 1979; Xu, 1998). Los contenidos de Ni y Co de las pirritas de Aguablanca (Fig. 1) definen varios grupos composicionales: (A) grandes cristales idiomorfos, (B) cintas y agregados, (C) pirita rellenando fracturas y (D) reemplazamiento de pirrotina y plagioclasa. El grupo (E) corresponde a pirita del skarn, fuera de los cuerpos mineralizados.

Las evidencias geoquímicas y texturales indican que los cristales idiomorfos de pirita son los más tempranos y posiblemente fueron precipitados en relación con el skarn, en la fase de aposkarn (400-350°C). En una etapa de circulación hidrotermal posterior se formaron las cintas y los agre-



gados, probablemente por reemplazamiento de pirrotina. Cabe destacar que pese a las notables diferencias texturales, ambos tipos presentan las mismas características geoquímicas, por lo que debe tratarse de diferentes modos de cristalización de la pirita controlados por las características texturales internas de la pirrotina. Por último, y en una fase hidrotermal tardía se produjo la precipitación de la pirita en fracturas y el reemplazamiento de pirrotina y plagioclasa por pirita. Con esta interpretación la posibilidad de que exista pirita de exolución en Aguablanca quedaría en principio descartada.

Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al Proyecto Internacional de Correlación Geológica n° 427 y a través de fondos de la DGICYT (proyecto PB98-0815)

BIBLIOGRAFÍA

- APALATEGUI, O.; CONTRERAS, E. Y EGUILUZ, I. (1990): *Mapa geológico de España 1:50.000. Hoja 918: Santa Olalla del Cala*. Madrid, ITGE, 65 pp.

- BOMATÍ, O. (1999): *Estudio mineralógico y textural de la mineralización de Ni-Cu-EGP de Aguablanca (SW de España)*. Tesis de Licenciatura, Universidad Complutense de Madrid, 156 pp.
- BRALIA, A.; SABATINI, G.; TROJA, F.; (1979): A revaluation of the Co/Ni ratio in pyrite as a geochemical tool in ore genesis problems: evidence from southern Tuscany pyritic deposits. *Mineralium Deposita*, 14: 353-374.
- CASQUET, C. (1980): *Fenómenos de Endomorfismo, Metamorfismo y Metasomatismo en los mármoles de la Rivera de Cala*. Tesis Doctoral,. Universidad Complutense de Madrid.
- ORTEGA, L.; MORENO, T.; LUNAR, R.; PRICHARD, H.; SIERRA, J.; BOMATÍ, O.; FISHER, P.; GARCÍA PALOMERO, F. (1999) Minerales del grupo del platino y fases asociadas en el depósito de Ni-Cu-EGP de Aguablanca, SW España. *Geogaceta*, 25, 155-158.
- Xu, G. (1998): Geochemistry of sulphide minerals at Dugald River, NW Queensland, with reference to ore genesis. *Mineralogy and Petrology*, 63: 119-139.